

**PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL PADA BAHAN BAKAR
SOLAR DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP
PERSEGI DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR TERHADAP TORSI
DAN DAYA PADA MOBIL MITSUBISHI L300**



SKRIPSI

Oleh :

FUADILLAH PANGESTU

K2512036

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

September 2016

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fuadillah Pangestu
NIM : K2512036
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa skripsi saya berjudul **“PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL PADA BAHAN BAKAR SOLAR DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP PERSEGI DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA MOBIL MITSUBISHI L300”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Selain itu, sumber informasi yang dikutip dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Apabila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Surakarta, September 2016

Yang membuat pernyataan



Fuadillah Pangestu

**PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL PADA BAHAN BAKAR SOLAR
DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP PERSEGI DI
DALAM *UPPER TANK* RADIATOR TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA
MOBIL MITSUBISHI L300**

Oleh:

FUADILLAH PANGESTU

K2512036

Skripsi

**Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mendapatkan gelar
Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

September 2016

PERSETUJUAN

Nama : Fuadillah Pangestu
NIM : K2512036
Judul Skripsi : PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL PADA
BAHAN BAKAR SOLAR DAN PEMANASAN
BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP
PERSEGI DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR
TERHADAP TORSI DAN DAYA MOBIL
MITSUBISHI L300


Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji
Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret
Surakarta.

Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I,


Danar Susilo Wijayanto., S.T., M.Eng.
NIP. 19790124 200212 1 002

Pembimbing II,

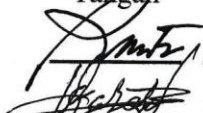
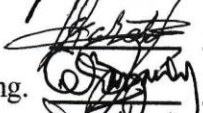



Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19800701 200501 1 001

PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Fuadillah Pangestu
NIM : K2512036
Judul Skripsi : PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL PADA
BAHAN BAKAR SOLAR DAN PEMANASAN
BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP
PERSEGI DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR
TERHADAP TORSI DAN DAYA MOBIL
MITSUBISHI L300

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta pada hari, Selasa 20 September 2016 dengan hasil LULUS dan revisi maksimal 2 bulan. Skripsi telah direvisi dan mendapat persetujuan dari tim penguji.

Persetujuan hasil revisi oleh tim penguji:

	Nama penguji	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Drs. Ranto, M.T		3-10-16
Sekretaris	: Ir. Husin Bugis, M.Si		4/10-16
Pembimbing I	: Danar Susilo Wijayanto., S.T., M.Eng.		3/10/16
Pembimbing II	: Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd.		4-10-16

Skripsi disahkan oleh Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada

Hari : Rabu
Tanggal : 5 Oktober 2016

Mengesahkan

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret,



Prof. Dr. Jeko Nurkamto, M.Pd.
NIP. 19610124 198702 1 001

Kepala Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin,



Dr. Suharno, S.T., M.T.
NIP. 19710603 200604 1 001

ABSTRAK

Fuadillah Pangestu. K2512036. **PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL PADA BAHAN BAKAR SOLAR DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP PERSEGI DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR TERHADAP TORSI DAN DAYA MOBIL MITSUBISHI L300.** Skripsi, Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Sebelas Maret, Agustus 2016.

Tujuan penelitian ini adalah menyelidiki (1) Pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator terhadap torsi pada mesin Mitsubishi L300. (2) Pengaruh penambahan biodiesel pada bahan bakar solar terhadap torsi pada mesin Mitsubishi L300. (3) Pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator dan penambahan biodiesel pada bahan bakar solar terhadap torsi pada mesin Mitsubishi L300. (4) Pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator terhadap daya pada mesin Mitsubishi L300. (5) Pengaruh penambahan biodiesel pada bahan bakar solar terhadap daya pada mesin Mitsubishi L300. (6) Pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator dan penambahan biodiesel pada bahan bakar solar terhadap daya pada mesin Mitsubishi L300.

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif. Populasi penelitian ini yaitu mobil Mitsubishi L300. Sampel dalam penelitian ini Diesel Mitsubishi 4 silinder tipe L300. Dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*. Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif komparatif yaitu dengan cara mendeskripsikan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya. *Dynamometer chasis* yang digunakan untuk menguji torsi dan daya pada mesin Mitsubishi L300 yaitu *dynotest 1200 AWD*. Lokasi pengujian torsi dan daya dilakukan di bengkel 3 dari *dynolog* Sukoharjo. Variasi campuran bahan bakar solar dengan komposisi biodiesel 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30%. Variasi pipa bersirip persegi dengan jarak antar sirip 10 mm, 20 mm, dan 30 mm.

Hasil penelitian sebagai berikut (1) Terdapat pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator terhadap torsi pada mesin Mitsubishi L300. Torsi tertinggi diperoleh pada penggunaan radiator dengan pipa bersirip radial 20 mm. (2) Terdapat pengaruh penambahan biodiesel pada bahan bakar solar terhadap torsi pada mesin Mitsubishi L300. Torsi tertinggi pada penambahan biodiesel 10%. (3) Terdapat pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator dan penambahan biodiesel pada bahan bakar solar terhadap torsi pada mesin Mitsubishi L300. Torsi tertinggi diperoleh pada penambahan biodiesel 10% dan penggunaan radiator dengan pipa bersirip persegi 20 mm. (4) Terdapat pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator terhadap daya pada mesin Mitsubishi L300. Daya tertinggi diperoleh pada penggunaan radiator dengan pipa bersirip radial 20 mm. (5) Terdapat pengaruh penambahan biodiesel pada bahan bakar solar terhadap daya pada mesin Mitsubishi L300. Daya tertinggi pada penambahan biodiesel 10%. (6) Terdapat pengaruh pemanasan bahan bakar melalui pipa bersirip persegi di dalam *upper tank* radiator dan penambahan

biodiesel pada bahan bakar solar terhadap daya pada mesin Mitsubishi L300. Daya tertinggi diperoleh pada penambahan biodiesel 10% dan penggunaan radiator dengan pipa bersirip persegi 20 mm.

Kata Kunci: Biodiesel, pemanasan bahan bakar, sirip persegi, torsi dan daya.

ABSTRACT

Fuadillah Pangestu. K2512036. **THE INFLUENCE OF BIODIESEL ADDITION IN SOLAR FUEL AND FUEL HEATING OF FINNED SQUARE PIPE INSIDE UPPER TANK RADIATOR ON THE TORSION AND POWER OF MITSUBISHI L300 CAR.** Thesis, Teacher Training and Education Faculty Universitas Negeri Sebelas Maret. August 2016.

This research aims at knowing the influence of (1) Fuel heating through square finned pipe inside upper tank radiator on the engine torsion and power of Mitsubishi L300 car. (2) Biodiesel addition in solar fuel on the engine torsion of Mitsubishi L300 car. (3) Square finned pipe inside upper tank radiator and biodiesel addition in solar fuel on the engine torsion of Mitsubishi L300 car. (4) Fuel heating through square pipe inside upper tank radiator on the engine power of Mitsubishi L300 car. (5) Biodiesel addition in solar fuel on the engine power of Mitsubishi L300 car. (6) Square finned pipe inside upper tank radiator and biodiesel addition in solar fuel on the engine power of Mitsubishi L300 car.

This research is using purposive sampling technique on the data collection. The population of this research was Mitsubishi L300. the sample in this study is a Mitsubishi L300 4 cylinder. This research is experimental research. The technique of data analysis uses is comparative descriptive which the data is described as it is without any changes. The Dynamometer chasis that uses to test the engine torsion and power of Mitsubishi L300 car is dynotest 1200 AWD. Torque and power test location in 3 dara dynolog garage Sukoharjo. The mixture variation of solar fuel and biodiesel are 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25% and 30%. The variations of square finned pipe with square fin spacing of 10 mm, 20 mm, and 30 mm.

The research results are (1) There is an influence fuel heating the use of square finned pipe inside upper tank radiator towards the torsion of Mitsubishi L300 car. The highest torsion is 20 mm finned square pipe. (2) There is an influence on biodiesel addition on solar fuel towards the torsion of Mitsubishi L300 car. The highest torsion is gained on 10% addition of biodiesel. (3) There is an influence on biodiesel addition of solar fuel and the use of square finned pipe inside upper tank radiator towards the torsion of Mitsubishi L300 car. The highest torsion is gained on 10 % addition of biodiesel with 20 mm finned square pipe. (4) There is an influence fuel heating the use of finned square pipe inside upper tank radiator towards the power of Mitsubishi L300 car. The highest torsion is 20 mm square finned pipe. (5) There is an influence on biodiesel addition on solar fuel towards the power of Mitsubishi L300 car. The highest torsion is gained on 10% addition of biodiesel. (6) There is an influence on biodiesel addition of solar fuel and the use of square finned pipe inside upper tank radiator towards the torsion of Mitsubishi L300 car. The highest power is gained on 10 % addition of biodiesel with 20 mm finned square pipe.

Keywords: Biodiesel, fuel heating, square finned, torsion and power.

MOTTO

“Dan barang siapa berusaha, maka sesungguhnya usahanya itu untuk dirinya sendiri”

(Al-Ankabut: 6)

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum hingga mereka mengubah diri mereka sendiri.”

(Ar-ra’d: 11)

“Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur (terhadap karunia Allah.”

(Q.S. Yusuf:87)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S. Al-Insyirah:5-6)

“Orang besar bukan orang yang otaknya sempurna tetapi orang yang mengambil sebaik-baiknya dari otak yang tidak sempurna.”

(Muhammad Saw)

“Orang hebat adalah orang yang berbagi kesesama tidak memikirkan dirinya sendiri.”

-Penulis-

PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT kupanjatkan rasa syukur karena dengan izin dan kuasa-Nya, saya persembahkan karya ini untuk:

Keluargaku

“Bapak Supardi, Ibu Tutik Riwayati, Adik Dimas Adi Pangestu terima kasih selama ini telah menyemangati dan selalu mendoakan selama proses penyusunan skripsi hingga selesai.”

Keluarga Solo

“Andika, Anjas, Arya, Ardy, Apink, Arga, Diki, , Husain, Nicolas, Ridho, Roland, To’at, Widodo, Wildan, Yusuf, semoga kekeluargaan ini terus terjaga sampai akhir hayat dan sukses buat kalian. Torang Samua Bersaudara”

Keluarga PTM 2012

“Semoga kekeluargaan ini terus terjaga. Terima kasih atas kerjasama, kekeluargaanya, dan kebersamaanya. Sukses dan cita-cita yang diharapkan dapat terwujud.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena telah memberikan rahmat dan karunia-Nya berupa ilmu, inspirasi, kesehatan dan keselamatan. Atas kehendak-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PENGARUH PENAMBAHAN BIODIESEL PADA BAHAN BAKAR SOLAR DAN PEMANASAN BAHAN BAKAR MELALUI PIPA BERSIRIP PERSEGI DI DALAM *UPPER TANK* RADIATOR TERHADAP TORSI DAN DAYA PADA MOBIL MITSUBISHI L300”**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Peneliti menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu, peneliti menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Kepala Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Danar Susilo Wijayanto., S.T., M.Eng., selaku Pembimbing I, yang selalu memberikan motivasi dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ngatou Rohman, S.Pd., M.Pd. selaku Pembimbing II, yang selalu memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Subagsono, M.T., selaku Pembimbing Akademik.
6. Supardi dan Tutik Riwayati yang selalu memberi motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta angkatan 2012.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan pengarahan kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan hal ini antara lain karena keterbatasan peneliti. Meskipun demikian, peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu.

Surakarta, September 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGAJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN ABSTRAK.....	vi
HALAMAN <i>ABSTRACT</i>	viii
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS	
A. Kajian Pustaka	7
B. Kerangka Berpikir	27
C. Hipotesis	30
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	31

B.	Desain Penelitian	31
C.	Populasi dan Sampel.....	32
D.	Teknik Pengambilan Sampel.....	32
E.	Teknik Pengumpulan Data	33
F.	Teknik Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen	34
G.	Teknik Analisis Data	35
H.	Prosedur Penelitian	35
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A.	Hasil Penelitian.....	46
B.	Pembahasan	52
BAB V	SIMPULAN, IMPLIKASI, SARAN	
A.	Simpulan.....	57
B.	Implikasi	58
C.	Saran	59
	DAFTAR PUSTAKA	60
	LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik Mutu Solar.	17
2. Spesifikasi Biodiesel	19
3. Variasi Persentase Campuran Biodiesel dan Bahan Bakar Solar	39
4. Torsi (N.m) Maksimum Mobil Mitshubishi L300	44
5. Daya (HP) Maksimum Mobil Mitshubishi L300	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Prinsip Kerja Mesin Diesel.....	11
2. Diagram pembakaran motor diesel	13
3. Radiator.....	21
4. <i>Chasis Dynamometer</i>	23
5. Grafik Hubungan Torsi, Daya, Konsumsi Bahan Bakar Spesifik Terhadap Putaran Mesin.....	26
6. Skema Paradigma Interaksi X_1 & X_2 Ke Y.....	29
7. Skema <i>Chasis Dynamometer</i> Yang Digunakan	36
8. <i>Toolbox</i>	36
9. Gelas Ukur	37
10. Biodiesel	38
11. Skema Radiator	39
12. Susunan Pipa Bersirip Kotak	40
13. Skema Desain Penelitian.....	40
14. Bagan Alur Proses Eksperimen.....	42
15. Hasil Pengukuran Torsi Maksimum pada Mobil Mitsubishi L300 Menggunakan Variasi Sirip dan Campuran Bahan Bakar Solar dengan Biodiesel.	47
16. Hasil Pengukuran Daya Maksimum pada Mobil Mitsubishi L300 Menggunakan Variasi Sirip dan Campuran Bahan Bakar Solar dengan Biodiesel.	50
17. Hasil Pengukuran Torsi dan Daya Maksimum pada Mobil Mitsubishi L300 Menggunakan Variasi Sirip dan Campuran Bahan Bakar Solar dengan Biodiesel.	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Kegiatan Seminar Proposal Skripsi	64
2. Surat Permohonan Izin Menyusun Skripsi	66
3. Surat Permohonan Izin Penelitian.....	67
4. Surat Izin Menyusun Skripsi.....	68
5. Surat Permohonan Izin Penelitian ke Bengkel 3Dara Dynolog.....	69
6. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian di 3Dara Dynolog.....	70
7. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Radiator Standar	71
8. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Penggunaan Radiator Pipa Polos	72
9. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Penggunaan Radiator Sirip Persegi 10 mm	73
10. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Penggunaan Radiator Sirip Persegi 20 mm	74
11. Hasil Pengujian Torsi dan Daya Penggunaan Radiator Sirip Persegi 30 mm	75
12. Dokumentasi Penelitian	76